

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2003092510 A**

(43) Date of publication of application: **28.03.03**

(51) Int. Cl.

H01Q 9/40

H01Q 1/24

H01Q 1/36

H01Q 13/08

(21) Application number: **2001283597**

(22) Date of filing: **18.09.01**

(71) Applicant: **SHARP CORP NAKANO
HISAMATSU**

(72) Inventor: **UMEHARA NAOKO
NAKANO HISAMATSU**

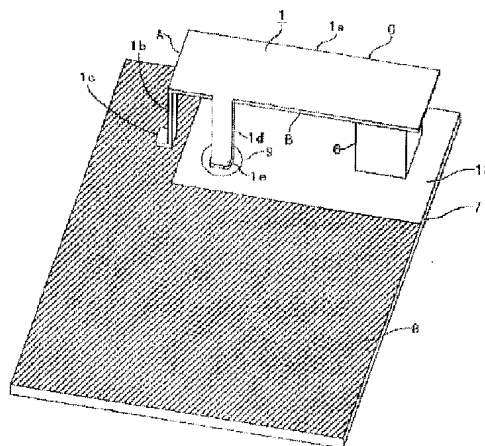
**(54) PLATE-SHAPED INVERTED F TYPE ANTENNA
AND RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT**

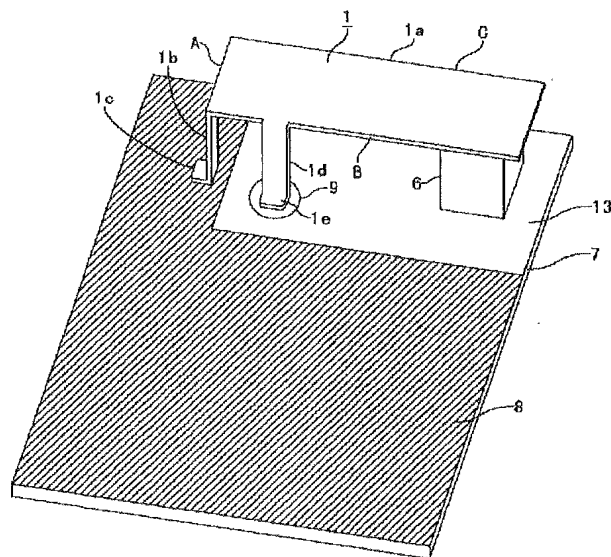
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plate-shaped inverted F type antenna, which has a fixed gain in every direction and reduces eccentricity in directivity, and radio communication equipment provided with this plate-shaped inverted F type antenna.

SOLUTION: The form of a ground pattern 8 is made into form except for an area 13 corresponding to the install position of a plate-shaped inverted F type antenna 1. Therefore, the isotropy of gain can be improved by controlling a directivity pattern to be close to non-directivity differentially from the directivity pattern of an ordinary inverted F type antenna.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO





【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリント基板に対向して設けられた長手導体部と、長手導体部の側面の一つに設けられるとともに前記プリント基板に備えられたグラウンドパターンと電氣的に接続される接地用導体部と、長手導体部の側面の一つに設けられるとともに前記プリント基板に備えられた給電点と電氣的に接続される給電用導体部とを備えた板状逆 F アンテナにおいて、

前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされる前記グラウンドパターンを備えた前記プリント基板に設置されることを特徴とする板状逆 F アンテナ。

【請求項 2】 前記長手導体部が、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が前記プリント基板に近づくように、任意の位置から折り曲げた形状とされることを特徴とする請求項 1 に記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 3】 前記長手導体部が、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が前記プリント基板に接触するように、任意の位置から折り曲げた形状とされることを特徴とする請求項 2 に記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 4】 前記長手導体部が、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が細くなるような形状とされることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 5】 前記長手導体部の周囲の一部に切り込みが設けられたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 6】 前記長手導体部の任意の位置に、切り抜かれた窓部が設けられたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 7】 前記接地用導体部の幅が、前記長手導体部における前記接地用導体部が設けられた側面の幅と、同じか又はほぼ同じであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 6 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 8】 前記接地用導体部及び前記給電用導体部それぞれが、前記プリント基板に実装される実装用導体部を備え、前記接地用導体部及び前記給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅が広がっていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 9】 前記接地用導体部及び前記給電用導体部それぞれが、前記プリント基板に実装される実装用導体部を備え、前記接地用導体部及び前記給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅が狭くなっていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 10】 前記プリント基板が、前記グラウンドパターンと電氣的に接続される第 1 スルーホールと、前記

給電部と電氣的に接続される第 2 スルーホールと、を備え、

前記接地用導体部が、前記第 1 スルーホールに挿入されて前記グラウンドパターンと電氣的に接続する挿入用導体部を備えるとともに、

前記給電用導体部が、前記第 2 スルーホールに挿入されて前記給電部と電氣的に接続する挿入用導体部を備えることを特徴とする請求項 1 ～請求項 7 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 11】 前記プリント基板が、複数のグラウンドパターンを有するとき、前記グラウンドパターンそれぞれの前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされるとともに、その形状が異なることを特徴とする請求項 1 ～請求項 10 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 12】 前記グラウンドパターンと同様、前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされる前記プリント基板に設置されることを特徴とする請求項 1 ～請求項 11 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナ。

【請求項 13】 外部への通信信号の送信又は外部からの通信信号の受信の少なくともいずれか一方を行うアンテナを有する無線通信装置において、前記アンテナを、請求項 1 ～請求項 12 のいずれかに記載の板状逆 F アンテナとすることを特徴とする無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話機や PDA (Personal Digital Assistants) などの携帯端末装置又は通信機能を有する PC (Personal Computer) カードや CF (Compact Flash) カードに備えられた無線通信用のアンテナに関するもので、特に、板状逆 F アンテナに関する。更に、この板状逆 F アンテナを搭載した無線通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、携帯電話機などの無線通信装置において、機器を小型化するために、各種機能動作を行うための回路が実装されたプリント基板上にアンテナが設けられる。このようにプリント基板上に設けられたアンテナに、その占有体積が小さくなる板状逆 F アンテナが用いられる。この板状逆 F アンテナとしては、代表例として、図 17 のような形状のものが用いられる。

【0003】図 17 に示すように、表面にグラウンドパターン 8 h が設けられたプリント基板 7 上に、長手導体部 1 a を有する板状逆 F アンテナ 1 が設けられる。この板状逆 F アンテナ 1 は、金属板を適切な形状に切り抜くとともに折り曲げることによって形成され、グラウンドパターン 8 h に接続された実装用導体部 1 c を有する接地用導体部 1 b、及び、給電点 9 に接続された実装用導体部

1eを有する給電用導体部1dが設けられる。このように、接地用導体部1b及び給電用導体部1dが、プリント基板7に対して平行に配置されている長手導体部1aに対して垂直になるように設けられることにより、逆F形状を構成している。

【0004】更に、このように設けられた板状逆Fアンテナ1とプリント基板7の間には、板状逆Fアンテナ1を安定させるとともに、板状逆Fアンテナ1とプリント基板7の間のギャップを規定するための非金属のスペーサ6が挿入される。このスペーサ6は、板状逆Fアンテナ1の長手導体部1aとプリント基板7の間に挿入され、接地用導体部1b及び給電用導体部1dより離れた位置に設置される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】多くのアンテナには、主となる偏波面があり、この偏波面と直交する偏波の利得（尚、本明細書における利得とは、単一方向への利得ではなく、あらゆる方向への平均利得について意味するものである）は落ちる。例えば、図18のようなダイポールアンテナの場合、その指向性パターンが図19のようになり、実線で示す垂直偏波の利得が主となり、点線で示す水平偏波の利得が小さいことがわかる。即ち、完全な線状のダイポールアンテナは理論的には水平偏波の利得を持たない。又、図20のような無限大のグランドを持つモノポールアンテナの場合、グランドより上の部分にのみ放射パターンを有し、グランドより下への指向性パターンがない。尚、プリント基板7と平行な方向を水平とする。

【0006】図17に示す板状逆Fアンテナ1については、図20のモノポールアンテナに近い指向性パターンを有し、プリント基板7の設置された側と逆側への利得、及び、プリント基板7に対して平行な方向となる水平偏波の利得が小さい。そのため、図17のような板状逆Fアンテナ1の場合、プリント基板7に平行な水平方向の放射が比較的弱い。よって、このような板状逆Fアンテナ1を搭載する無線通信機器は、その使用状態が決まっているものであれば、その使用状態に適応するような方向に利得を持つ向きとなるように、板状逆Fアンテナ1を設ければよい。

【0007】しかしながら、アンテナが無線通信機能を有するCFカードに設けられ、このCFカードがPDAに挿入されて使用される場合や、アンテナが無線通信機能を有するPDAに設けられ、このPDAが使用される場合、PDAが、図21に示すように、縦や横にして使用されることもあれば、又、机上においた状態で使用されることもある。尚、図21において、150がPDAを、151が基地局を示す。このようなCFカード又はPDAに設けられるアンテナは、垂直方向及び水平方向の両方向に対して偏波を送受信することができるとともに、その指向性パターンが一定の方向に偏るものでな

く、あらゆる方向に対して一定である球状となることが理想的である。

【0008】そこで、水平方向の偏波面を主として有するアンテナと、垂直方向の偏波面を主として有するアンテナとの2つのアンテナを設け、常に通信状態の良いアンテナを選んで使用するダイバーシティ機能を持たせることが考えられる。しかしながら、CFカードのように小型化が求められる場合、そのアンテナの小型化や簡素化が求められるため、2つのアンテナを用いるダイバーシティ機能は適当ではない。

【0009】このような問題を鑑みて、本発明は、あらゆる方向に一定の利得を有し、その指向性に偏りの少ない板状逆Fアンテナ及びこの板状逆Fアンテナを備えた無線通信装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の板状逆Fアンテナは、プリント基板に対向して設けられた長手導体部と、長手導体部の側面の一つに設けられるとともに前記プリント基板に備えられたグランドパターンと電気的に接続される接地用導体部と、長手導体部の側面の一つに設けられるとともに前記プリント基板に備えられた給電点と電気的に接続される給電用導体部とを備えた板状逆Fアンテナにおいて、前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされる前記グランドパターンを備えた前記プリント基板に設置されることを特徴とする。

【0011】プリント基板に設けられたグランドパターンにおいて、板状逆Fアンテナが設置される領域の一部に相当する部分を除くことによって、このようなプリント基板に板状逆Fアンテナを設置したときに、その指向性パターンを調整して、利得の等方向性を高めることができる。

【0012】このように構成されるとき、前記長手導体部を、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が前記プリント基板に近づくように、任意の位置から折り曲げた形状とすることによって、板状逆Fアンテナの占有体積を小さくすることができる。又、前記長手導体部を、前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が前記プリント基板に接触するように、任意の位置から折り曲げた形状とすることで、板状逆Fアンテナを安定して設置することができ、板状逆Fアンテナを安定させて設置するためのスペーサを除くことができる。

【0013】又、前記長手導体部を前記接地用導体部の設けられた位置から離れた先端部が細くなるような形状としたり、前記長手導体部の周囲の一部に切り込みを設けたり、前記長手導体部の任意の位置に切り抜かれた窓部を設けることによって、前記プリント基板を覆うキャビに対して最適な形状とすることができる。

【0014】前記接地用導体部の幅を、前記長手導体部

における前記接地用導体部が設けられた側面の幅と、同じか又はほぼ同じとすることで、前記接地用導体部の形成過程を容易にすることができる。

【0015】又、前記接地用導体部及び前記給電用導体部それぞれに、前記プリント基板に実装される実装用導体部を設け、前記接地用導体部及び前記給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅を広くすることによって、板状逆Fアンテナの設置安定度を高めるようにしても構わない。逆に、前記接地用導体部及び前記給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅を狭くすることによって、板状逆Fアンテナの周囲における回路部品の設置面積を広くするようにしても構わない。

【0016】又、前記プリント基板が、前記グランドパターンと電氣的に接続される第1スルーホールと、前記給電部と電氣的に接続される第2スルーホールと、を備えるとき、前記接地用導体部に、前記第1スルーホールに挿入されて前記グランドパターンと電氣的に接続する挿入用導体部を設けるとともに、前記給電用導体部に、前記第2スルーホールに挿入されて前記給電部と電氣的に接続する挿入用導体部を設けるようにしても構わない。

【0017】又、前記プリント基板が、複数のグランドパターンを有するとき、前記グランドパターンそれぞれの前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされるとき、その形状が異なるものとしても構わないし、前記グランドパターンと同様、前記長手導体部に対向した領域の一部が取り除かれた形状とされる前記プリント基板に設置されるものとしても構わない。

【0018】又、本発明の無線通信装置は、外部への通信信号の送信又は外部からの通信信号の受信の少なくともいずれか一方を行うアンテナを有する無線通信装置において、前記アンテナを、上述のいずれかの板状逆Fアンテナとすることを特徴とする。

【0019】

【発明の実施の形態】<第1の実施形態>本発明の第1の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。

【0020】図1のように、板状逆Fアンテナ1が、グランドパターン8が表面に設けられたプリント基板7上に設けられるが、グランドパターン8は、図17と異なり、板状逆Fアンテナ1が設置される領域に相当する領域13が欠けた形状となる。よって、プリント基板7上において、領域13は、誘電体層が現れた状態となっている。又、プリント基板7上の領域13には、給電点9が設けられている。

【0021】そして、板状逆Fアンテナ1は、金属板を適切な形状に切り抜くとともに折り曲げることによって形成され、長手導体部1aと、グランドパターン8に接続された実装用導体部1cを有する接地用導体部1b

と、給電点9に接続された実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。このように、接地用導体部1b及び給電用導体部1dが、プリント基板7に対して平行に配置されている長手導体部1aに対して垂直になるように設けられることにより、逆F形状を構成している。

【0022】このとき、接地用導体部1bの幅が長手導体部1aのA面の幅よりも狭められるとともに、実装用導体部1c、1eの幅がそれぞれ、接地用導体部1b及び給電用導体部1dそれぞれの幅と同じ幅とされる。

又、接地用導体部1bが長手導体部1aのA面の端部に設けられるとともに、給電用導体部1dが長手導体部1aのB面の接地用導体部1bが設けられた端部より少し離れた位置に設けられる。更に、実装用導体部1c、1eはそれぞれ、接地用導体部1b及び給電用導体部1dそれぞれの先端を折り曲げることによって形成される。

【0023】更に、このように設けられた板状逆Fアンテナ1とプリント基板7の間には、板状逆Fアンテナ1を安定させるとともに、図17と同様、板状逆Fアンテナ1とプリント基板7の間のギャップを規定するための非金属のスペーサ6が挿入される。このスペーサ6は、板状逆Fアンテナ1の長手導体部1aとプリント基板7の間に挿入され、接地用導体部1b及び給電用導体部1dより離れた位置に設置される。

【0024】このように構成することによって、図17の場合と異なり、長手導体部1aの下方に相当する位置の領域13にグランドパターンが無いので、通常の逆Fアンテナの指向性パターンと異なり、無指向性に近くなる。即ち、プリント基板7に対して平行な方向を水平方向としたとき、その水平方向で利得が大きく、且つ、プリント基板7の裏面側の利得が小さくなるような指向性とはならない。又、水平偏波の利得が、図17の場合に比べて大きくなる。

【0025】よって、図2において、実線で示すように、垂直偏波に対して円状に近い指向性となるとともに、点線で示すように、水平偏波に対して円状に近い指向性となり、全体的に球状に近い指向性を示している。即ち、図1のような構成にすることで、図2に示すような指向性を示すことができ、垂直偏波及び水平偏波の両偏波での等方向性を高くすることができる。

【0026】<第2の実施形態>本発明の第2の実施形態について、図面を参照して説明する。図3は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0027】本実施形態では、第1の実施形態(図1)と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8aが設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Aが設置される。この板状逆Fアンテナ1Aは、第1の実施形態における板状逆Fアンテナ1と同様、長手導体部

11aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部11aが、その接地用導体部1bの設けられたA面と逆側の先端がプリント基板7に近づくように、X1-X2で折り曲げられる。この長手導体部11aの先端部分とプリント基板7との間には、スペーサ6aが設けられる。このスペーサ6aは、図1に示すスペーサ6に比べ、その高さが低くなる。

【0028】この板状逆Fアンテナ1Aの長手導体部11aは、図1に示す長手導体部1aをX1-X2で折り曲げることによって形成される。よって、プリント基板7の上面から見たとき、板状逆Fアンテナ1Aの大きさを決める長手導体部11aにより占有される面積が、図1に示す板状逆Fアンテナ1の大きさを決める長手導体部1aにより占有される面積より狭くなる。又、長手導体部11aの先端がプリント基板7に近づくように形成されるため、板状逆Fアンテナ1Aの占有体積が、図1に示す板状逆Fアンテナ1の占有体積より小さくなる。以上のことから、アンテナの小型化を図ることができるとともに、プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置などの設計の自由度が増す。

【0029】<第3の実施形態>本発明の第3の実施形態について、図面を参照して説明する。図4は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0030】本実施形態では、第1の実施形態(図1)と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Bが設置される。この板状逆Fアンテナ1Bは、第1の実施形態における板状逆Fアンテナ1と同様、長手導体部21aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部21aが、その接地用導体部1bと逆側の先端に向かって細くなるような形状とされる。この長手導体部21aの先端部分とプリント基板7との間には、スペーサ6bが設けられる。このスペーサ6bは、図1に示すスペーサ6に比べ、その長手導体部21a及びプリント基板7との設置面積が狭くなる。

【0031】この板状逆Fアンテナ1Bの長手導体部21aは、図1に示す長手導体部1aの給電用導体部1dが設けられたB面の逆側となるC面を削ることによって形成される。よって、プリント基板7の上面から見たとき、板状逆Fアンテナ1Bの大きさを決める長手導体部21aにより占有される面積が、図1に示す板状逆Fアンテナ1の大きさを決める長手導体部1aにより占有される面積より狭くなる。そのため、板状逆Fアンテナ1Bの占有体積が、図1に示す板状逆Fアンテナの占有体積より小さくなる。以上のことから、アンテナの小型化

を図ることができるとともに、プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置などの設計の自由度が増す。

【0032】<第4の実施形態>本発明の第4の実施形態について、図面を参照して説明する。図5は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0033】本実施形態では、第1の実施形態(図1)と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Cが設置される。この板状逆Fアンテナ1Cは、第1の実施形態における板状逆Fアンテナ1と同様、長手導体部31aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部31aが、その給電用導体部1dが設けられたB面の逆側となるC面に切り込み16が設けられた形状とされる。この長手導体部31aの先端部分とプリント基板7の間には、スペーサ6が設けられる。

【0034】この板状逆Fアンテナ1Cの長手導体部31aは、図1に示す長手導体部1aのC面を削って切り込み16を設けることによって形成される。このように切り込み16を設ける際、プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置に応じた位置に設けるようにすることで、キャビの設計の自由度が増す。又、本実施形態のように、給電用導体部1dが設けられた面と逆側に切り込み16を設けたとき、アンテナの共振周波数に対する影響は少ないので、長手導体部31aの大きさを切り込み16の大きさに対して変化させる必要がない。

【0035】尚、本実施形態では、切り込み16を長手導体部1aのC面側に設けるようにして長手導体部31aを形成したが、C面側に設けるものと限定するわけではない。例えば、切り込みを長手導体部のB面側に設けるようにしたとき、長手導体部を流れる電流経路が長くなる。よって、元のアンテナの共振周波数とするために、長手導体部の大きさを小さくすることができる。

【0036】<第5の実施形態>本発明の第5の実施形態について、図面を参照して説明する。図6は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0037】本実施形態では、第1の実施形態(図1)と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Dが設置される。この板状逆Fアンテナ1Dは、第1の実施形態における板状逆Fアンテナ1と同様、長手導体部41aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部41aが、その接地用導体部1b及び給電用導体部1dが設けられた位置から離

れた位置に窓17が設けられた形状とされる。この長手導体部41aの先端部分とプリント基板7との間には、スペーサ6cが設けられる。このスペーサ6cは、図1に示すスペーサ6に比べ、その長手導体部41a及びプリント基板7との設置面積が狭くなる。

【0038】この板状逆Fアンテナ1Dの長手導体部41aは、図1に示す長手導体部1aを切り抜いて窓17を設けることによって形成される。このように窓17を設ける際、プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置に応じた位置に設けるようにすることで、キャビの設計の自由度が増す。又、本実施形態のように、接地用導体部1b及び給電用導体部1dが設けられた位置から離れた位置に窓17を設けたとき、アンテナの共振周波数に対する影響は少ないので、長手導体部41aの大きさを切り込み17の大きさに対して変化させる必要がない。

【0039】尚、本実施形態では、窓17を接地用導体部1b及び給電用導体部1dが設けられた位置から離れた位置に設けるようにして長手導体部41aを形成したが、このような位置に設けるものと限定するわけではない。例えば、窓17を接地用導体部1b及び給電用導体部1dに近い位置に設けるようにしたとき、長手導体部を流れる電流経路が長くなる。よって、元のアンテナの共振周波数とするために、長手導体部の大きさを小さくすることができる。

【0040】＜第6の実施形態＞本発明の第6の実施形態について、図面を参照して説明する。図7は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0041】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Eが設置される。この板状逆Fアンテナ1Eは、第1の実施形態における板状逆Fアンテナ1と同様、長手導体部1aと、実装用導体部11cを有する接地用導体部11bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、接地用導体部11b及び実装用導体部11cそれぞれの幅が、長手導体部1aのA面の幅と同じ幅となる形状とされる。更に、長手導体部1aの先端部分とプリント基板7の間には、スペーサ6が設けられる。

【0042】この板状逆Fアンテナ1Eの接地用導体部11b及び実装用導体部11cを形成する際、図1に示す板状逆Fアンテナ1の接地用導体部1b及び実装用導体部1cを形成するように、金属板を長手導体部1aと異なる幅に切り抜く必要がない。即ち、長手導体部1aのA面の幅と同じ幅で切り抜かれた金属板を折り曲げることによって、接地用導体部11b及び実装用導体部11cが形成される。よって、接地用導体部11b及び実

装用導体部11cの形成課程が容易になる。又、実装用導体部11cの幅が広くなるために安定性が増し、長手導体部1aの長さが短い場合などではスペーサ6が不要となる。

【0043】＜第7の実施形態＞本発明の第7の実施形態について、図面を参照して説明する。図8は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

10 【0044】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Fが設置される。この板状逆Fアンテナ1Fは、第1の実施形態における板状逆Fアンテナ1と同様、長手導体部1aと、実装用導体部21cを有する接地用導体部21bと、実装用導体部11eを有する給電用導体部11dとが設けられる。そして、接地用導体部21b及び実装用導体部21cは、実装用導体部21cの幅が、接地用導体部21bの幅より広くなる形状とされる。又、給電用導体部11d及び実装用導体部11eは、実装用導体部11eの幅が、給電用導体部11dの幅より広くなる形状とされる。更に、長手導体部1aの先端部分とプリント基板7の間には、スペーサ6が設けられる。

20 【0045】この板状逆Fアンテナ1Fの実装用導体部21c、11eを形成する際、それぞれの幅が接地用導体部21b及び給電用導体部11dの幅より広くなるように、金属板を切り抜くとともに折り曲げられて形成される。よって、接地用導体部21b及び給電用導体部11dそれぞれの幅が狭い場合でも、実装用導体部21c、11eの幅が広くなるために安定性が増し、長手導体部1aの長さが短い場合などではスペーサ6が不要となる。尚、本実施形態では、実装用導体部21c、11eの幅がともに広いものとしたが、どちらか一方のみ、その幅が広いものとしても構わない。

30 【0046】＜第8の実施形態＞本発明の第8の実施形態について、図面を参照して説明する。図9は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

40 【0047】本実施形態では、第1の実施形態（図1）と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Gが設置される。この板状逆Fアンテナ1Gは、第1の実施形態における板状逆Fアンテナ1と同様、長手導体部1aと、実装用導体部31cを有する接地用導体部31bと、実装用導体部21eを有する給電用導体部21dとが設けられる。そして、接地用導体部31b及び実装用導体部31cは、実装用導体部31cの幅が、接地用導体部31bの幅より狭くなる形状とされる。又、給電用導体部21d及び実装用導体部21eは、実装用導体部

21eの幅が、給電用導体部21dの幅より狭くなる形状とされる。更に、長手導体部1aの先端部分とプリント基板7との間には、スペーサ6が設けられる。

【0048】この板状逆Fアンテナ1Gの実装用導体部31c、21eを形成する際、それぞれの幅が接地用導体部31b及び給電用導体部21dの幅より狭くなるように、金属板を切り抜くとともに折り曲げられて形成される。よって、接地用導体部31b及び給電用導体部21dそれぞれの幅が広い場合でも、実装用導体部31c、21eの幅が狭くなるために、板状逆Fアンテナ1Gを設置したとき、プリント基板7への設置面積が狭くなるため、他部品を設置するための領域が広くなり、部品を設置するための設計の自由度が増す。尚、本実施形態では、実装用導体部31c、21eの幅がともに狭いものとしたが、どちらか一方のみ、その幅が狭いものとしても構わない。

【0049】尚、第1～第8の実施形態において、板状逆Fアンテナを安定して設置するためにスペーサが設けられるようにしているが、板状逆Fアンテナのみで安定しているならば、必ずしも、スペーサを設ける必要がない。

【0050】<第9の実施形態>本発明の第9の実施形態について、図面を参照して説明する。図10は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図3と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0051】本実施形態では、第2の実施形態(図3)と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Hが設置される。この板状逆Fアンテナ1Hは、第2の実施形態における板状逆Fアンテナ1Aと同様、長手導体部51aと、実装用導体部1cを有する接地用導体部1bと、実装用導体部1eを有する給電用導体部1dとが設けられる。そして、長手導体部51aが、その接地用導体部1bの設けられたA面と逆側の先端1fがプリント基板7に接するように、X1-X2で折り曲げられる。

【0052】この板状逆Fアンテナ1Hの長手導体部51aは、図3に示す長手導体部11aと同様、図1に示す長手導体部1aをX1-X2で折り曲げることによって形成される。よって、プリント基板7の上面から見たとき、板状逆Fアンテナ1Hの大きさを決める長手導体部51aにより占有される面積が、図1に示す板状逆Fアンテナ1の大きさを決める長手導体部1aにより占有される面積より狭くなる。

【0053】又、長手導体部51aの先端1fがプリント基板7に接するように形成されるため、板状逆Fアンテナ1Hの占有体積が、図1に示す板状逆Fアンテナ1の占有体積より小さくなるとともに、先端1fで支えることができるためにスペーサが不要となる。以上のことから、アンテナの小型化を図ることができるとともに、

プリント基板7を覆うためのキャビの支柱位置などの設計の自由度が増す。

【0054】<第10の実施形態>本発明の第10の実施形態について、図面を参照して説明する。図11は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0055】本実施形態では、第1の実施形態(図1)と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Iが設置される。この板状逆Fアンテナ1Iは、第1の実施形態における板状逆Fアンテナ1と同様、長手導体部61aと、実装用導体部11cを有する接地用導体部11bと、実装用導体部21eを有する給電用導体部21dとが設けられる。

【0056】そして、長手導体部61aが、第3の実施形態の長手導体部21a(図4)と同様、先端1fに向かって細くなるようにされ、又、第4の実施形態の長手導体部31a(図5)と同様、給電用導体部1dが設けられたB面の逆側に切り込み16が設けられ、更に、第9の実施形態の長手導体部51a(図10)と同様、先端1fがプリント基板7に接するようにX1-X2で折り曲げられる。又、第6の実施形態(図7)と同様、接地用導体部11b及び実装用導体部11cそれぞれの幅は、長手導体部61aの最も広い幅と同じ幅とされるとともに、第8の実施形態(図9)と同様、実装用導体部21eの幅が、給電用導体部21dの幅より狭くなるように形成される。

【0057】尚、本実施形態では、第3、第4、第6、第8、及び第9の実施形態それぞれにおける板状逆Fアンテナの持つ特徴を組み合わせることで形成された板状逆Fアンテナとしたが、第2～第9の実施形態それぞれにおける板状逆Fアンテナの特徴のいずれかを組み合わせた別の板状逆Fアンテナとしても構わない。このようにすることで、板状逆Fアンテナが設置されるプリント基板を覆うキャビの形状に対して最適なものとすることができる。

【0058】<第11の実施形態>本発明の第11の実施形態について、図面を参照して説明する。図12は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図11と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0059】本実施形態では、第10の実施形態(図11)と同様の領域13が欠けた形状のグランドパターン8が設けられたプリント基板7に、板状逆Fアンテナ1Jが設置される。この板状逆Fアンテナ1Jは、長手導体部61aと、挿入用導体部41cを有する接地用導体部41bと、挿入用導体部31eを有する給電用導体部31dとが設けられる。尚、プリント基板7には、グランドパターンと電氣的に接続するためのスルーホール2

0aと、給電部と電氣的に接続するためのスルーホール20bとが設けられる。

【0060】そして、接地用導体部41bの幅が長手導体部61aの最も広い幅と同じ幅とされるとともに、挿入用導体部41cがスルーホール20aに挿入されるように、接地用導体部41bより突出した形状とされる。又、挿入用導体部31eは、スルーホール20bに挿入されるように、給電用導体部31dより突出した形状とされる。このように、挿入用導体部41c及び挿入用導体部31eをそれぞれ、スルーホール20a、20bに挿入することによって、板状逆Fアンテナ1Jをプリント基板7上に安定して設置することができる。

【0061】尚、本実施形態では、第3、第4、第6、及び第9の実施形態それぞれにおける板状逆Fアンテナの持つ特徴を組み合わせることで形成された板状逆Fアンテナとしたが、第1～第6及び第9の実施形態それぞれにおける板状逆Fアンテナの特徴のいずれか、又は、これらの特徴のいずれかを組み合わせることで別の板状逆Fアンテナとしても構わない。このようにすることで、板状逆Fアンテナが設置されるプリント基板を覆うキャビの形状に対して最適なものとすることができる。

【0062】又、上述の第1～第11の実施形態において、プリント基板7の表面及び裏面のそれぞれに、グラウンドパターン8a、8bが設けられる場合、図13

(a)のように、板状逆Fアンテナ1、1A～1Jが設けられる位置に相当する領域13a、13bのパターンが取り除かれる。このようなグラウンドパターン8a、8bにおいて、領域13a、13bの形状を同等のものとする必要がなく、その形状を異なるものとして指向性パターンを調節することができる。このとき、板状逆Fアンテナ1の接地用導体部1bにおける実装用導体部1cがグラウンドパターン8aに接続されるように領域13aの形状を設定しても構わないし、実装用導体部1cがスルーホールを介してグラウンドパターン8bに接続されるように領域13bの形状を設定しても構わない。

【0063】更に、プリント基板7が4層であり、その表面、第1層と第2層の間、第2層と第3層の間、第3層と第4層の間のそれぞれに、グラウンドパターン8c～8fが設けられる場合、図13(b)のように、板状逆Fアンテナ1が設けられる位置に相当する領域13c～13fのパターンが取り除かれる。このようなグラウンドパターン8c～8fにおいて、図13(a)の場合と同様、領域13c～13fの形状を同等のものとする必要がなく、その形状を異なるものとして指向性パターンを調節することができる。このとき、板状逆Fアンテナ1の接地用導体部1bにおける実装用導体部1cがグラウンドパターン8c～8fのいずれかに電氣的に接続されるように、領域13c～13fの形状を設定する。

【0064】尚、複数層で構成されるプリント基板として、4層のものを例に挙げたが、4層に限るものではな

い。又、このような複数層で構成されるプリント基板の裏面にグラウンドパターンを備えるとき、図13(a)のように、プリント基板の表裏それぞれにグラウンドパターンを備えるときと同様、プリント基板の表面及び各層の間に備えられたグラウンドパターンと類似した形状とする。

【0065】又、第1～第11の実施形態において、プリント基板に設けられたグラウンドパターンを、板状逆Fアンテナの長手導体部の下方に位置する部分を除いた形状としているが、長手導体部に応じた領域全てに対応する部分でなく、その一部を除いた形状でも構わない。尚、第9の実施形態のように、長手導体部の先端部分がプリント基板と接触する場合は、グラウンドパターンの形状を、必ず、長手導体部の先端部分が接触する部分を除いた形状とする必要がある。

【0066】＜第12の実施形態＞本発明の第12の実施形態について、図面を参照して説明する。図14は、本実施形態の板状逆Fアンテナの外観斜視図である。尚、図1と同一部分については、同一の符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0067】本実施形態では、第1の実施形態(図1)と同様の形状の板状逆Fアンテナ1を使用する。この板状逆Fアンテナ1が、板状逆Fアンテナ1の長手導体部1aの下方に相当する位置の領域14が切り取られたプリント基板7aの表面上に設置される。又、このプリント基板7aの表面全面にグラウンドパターン8gが設けられている。よって、グラウンドパターン8gに板状逆Fアンテナ1の接地用導体部1bにおける実装用導体部1cが実装されて電氣的に接続される。更に、プリント基板7aが領域14が切り取られた形状となるため、スペーサ6が不要となる。

【0068】このように、プリント基板7aにおいて、板状逆Fアンテナ1の長手導体部1aの下方に相当する位置の領域14が切り取られているため、第1の実施形態と同様、図17の場合と異なり、その指向性の偏りを低減させて、垂直偏波及び水平偏波の両偏波での等方向性を高くすることができる。

【0069】尚、本実施形態において、プリント基板7aの表面にグラウンドパターン8gが設けられているものを例としているが、第1～第11の実施形態と同様、表面及び裏面をグラウンドパターンを設けられるプリント基板としても構わないし、各層の間にグラウンドパターンが設けられるような複数層のプリント基板としても構わない。このとき、それぞれのグラウンドパターンの形状は異なるものとして、指向性パターンを調節するようにしても構わない。

【0070】又、本実施形態において、板状逆Fアンテナとして、第1の実施形態と同様の形状の板状逆Fアンテナ1を用いたが、第2～第11の実施形態それぞれで用いられた板状逆Fアンテナ1A～1Jとしても構わない

い。尚、このとき、スペーサが用いられているものについては、スペーサは不要となる。

【0071】又、本実施形態において、プリント基板を、板状逆Fアンテナの長手導体部の下方に位置する部分を除いた形状としているが、長手導体部に応じた領域全てに対応する部分でなく、その一部を除いた形状でも構わない。尚、第9の実施形態のような板状逆Fアンテナが設置される場合は、その長手導体部の先端部分がプリント基板と接触するように折り曲げられているため、プリント基板の形状を、必ず、長手導体部の先端部分が接触する部分を除いた形状とする必要がある。

【0072】<本発明のアンテナを備えた無線通信装置の一例>第1～第12の実施形態のような構成のアンテナが設けられた無線通信装置について、以下に説明する。図15は、本実施例の無線通信装置の内部構成を示すブロック図である。

【0073】図15に示す無線通信装置は、外部より音声や映像やデータが入力される入力部100と、入力部100に入力されたデータを符号化する符号化回路101と、符号化回路101で符号化されたデータを変調する変調回路102と、変調回路102で変調された信号を増幅して安定した送信信号とする送信回路103と、信号の送受信を行うアンテナ104と、アンテナ104で受信された受信信号を増幅するとともに所定の周波数域の信号を通過させる受信回路105と、受信回路105で増幅された受信信号の検波を行って復調する復調回路106と、復調回路106より与えられる信号を復号化する復号化回路107と、復号化回路107で復号化された音声や映像やデータなどを出力する出力部108とを有する。

【0074】このような無線通信装置によると、まず、マイクやカメラやキーなどのような入力部100によって入力される音声や映像やデータが、符号化回路101で符号化される。次に、この符号化されたデータが、変調回路102において、所定の周波数の搬送波で変調されると、この変調された信号が送信回路103で増幅される。そして、第1～第12の実施形態で説明した板状逆Fアンテナで構成されたアンテナ104より、送信信号として放射される。

【0075】又、アンテナ104より受信信号が入射されると、まず、受信回路105で増幅されるとともに、この受信回路105に設けられるフィルタ回路などによって、所定の周波数域の信号が通過されて、復調回路106に送出される。次に、復調回路106では、受信回路105より与えられる信号を検波することによって復調を行い、このように復調された信号が復号化回路107で復号化される。そして、復号化回路107で復号化されることによって得た音声や映像やデータが、スピーカやディスプレイなどの出力部108に出力される。

【0076】この無線通信装置において、第1～第12

の実施形態のような板状逆Fアンテナがアンテナ104として使用されるとき、このアンテナ104が設置されるプリント基板上には、符号化回路101、変調回路102、送信回路103、受信回路105、復調回路106、復号化回路107が、回路パターンとして形成される。

【0077】又、本例における無線通信装置が、無線通信機能を有するPDAでも構わないし、図16のように、PDA110に挿入されて使用されるとともに無線通信機能を有するCFカード111でも構わない。図16のように、CFカード111のアンテナ内蔵部112に板状逆Fアンテナ113が設けられるとき、CFカードは、挿入するPDAの操作性と外観が重視される。そのため、板状逆Fアンテナ113が設置されるプリント基板を覆うキャビの形状に最適となる上述の各実施形態で説明したような特徴を有する板状逆Fアンテナが選択されて設置される。

【0078】

【発明の効果】本発明によると、板状逆Fアンテナが設置されるプリント基板において、板状逆Fアンテナの下方に位置する部分のグランドパターンが取り除かれているので、アンテナの指向性パターンが垂直・水平の両偏波での等方向性を高めることができる。よって、このようにプリント基板に設置された板状逆Fアンテナを無線通信装置に用いたとき、ダイバーシティを使うことなく1つのアンテナでの信号の送受信が可能となるため、アンテナシステム及び無線通信装置の小型化及び簡略化を図ることができる。

【0079】又、板状逆Fアンテナの長手導体部の形状を折り曲げたり、先端を細くすることで、板状逆Fアンテナの占有体積を小さくすることができ、アンテナの小型化を図ることができるとともに、プリント基板を覆うキャビの設計の自由度が増す。又、板状逆Fアンテナの長手導体部に切り込みや窓部を設けることによって、プリント基板を覆うキャビの設計の自由度が増す。更に、板状逆Fアンテナの長手導体部の先端部がプリント基板に接触するようにすることで、板状逆Fアンテナの設置安定度が増すので、板状逆Fアンテナとプリント基板の間に挿入してアンテナの安定化を図るスペーサが不要となる。

【0080】又、板状逆Fアンテナの接地用導体部の幅を、長手導体部に設けられた側面の幅と、同じか又はほぼ同じとすることで、接地用導体部の形成過程を容易にすることができる。又、板状逆Fアンテナの接地用又は給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅を広くしたり、スルーホールに挿入する挿入用導体部を設けることで、板状逆Fアンテナの設置安定度を高めることができる。又、板状逆Fアンテナの接地用又は給電用導体部の少なくとも一方の実装用導体部の幅を狭くすることで、板状逆Fアンテナの周囲における回路部品の設置

面積を広くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図2】図1の板状逆Fアンテナの指向性パターン。

【図3】本発明の第2の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図4】本発明の第3の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図5】本発明の第4の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図6】本発明の第5の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図7】本発明の第6の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図8】本発明の第7の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図9】本発明の第8の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図10】本発明の第9の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図11】本発明の第10の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

＊

＊【図12】本発明の第11の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図13】プリント基板に複数のグランドパターンが設けられたときの各グランドパターンの形状を表す図。

【図14】本発明の第12の実施形態の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図15】本発明の板状逆Fアンテナを設けた無線通信装置の内部構成を示すブロック図。

【図16】本発明の板状逆Fアンテナを設けたCFカードを示す図。

【図17】従来の板状逆Fアンテナの設置状態を示す外観斜視図。

【図18】ダイポールアンテナを示す図。

【図19】図18のダイポールアンテナの指向性パターン。

【図20】モノポールアンテナを示す図。

【図21】送受信動作を行うPDAの様子を示す図。

【符号の説明】

1, 1A～1J 板状逆Fアンテナ

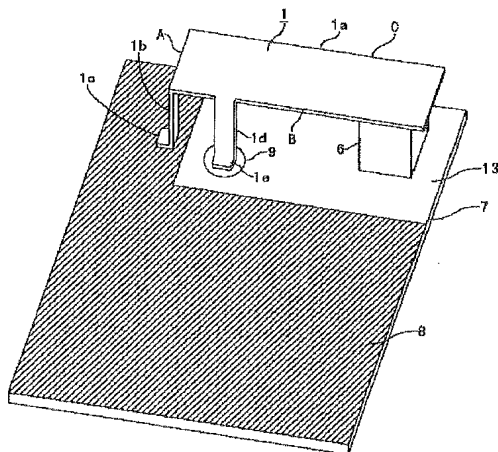
6, 6a～6c スペース

7, 7a プリント基板

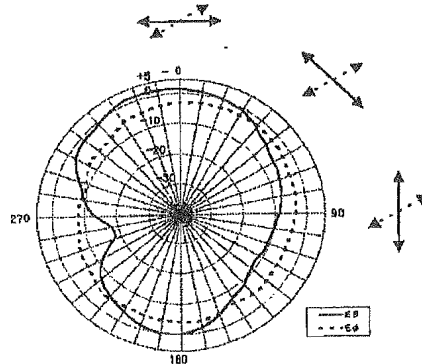
8, 8a～8h グランドパターン

9 給電点

【図1】



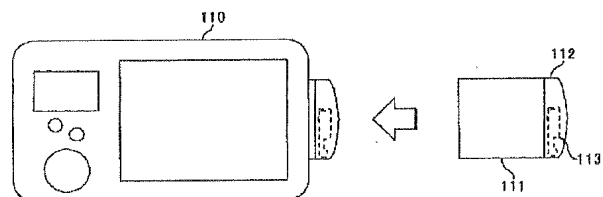
【図2】



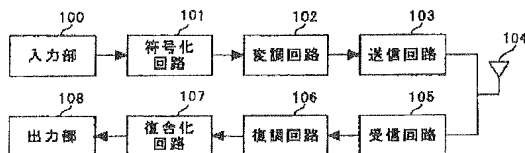
【図18】



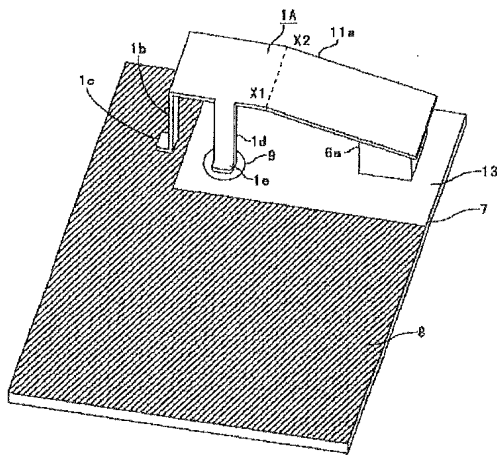
【図16】



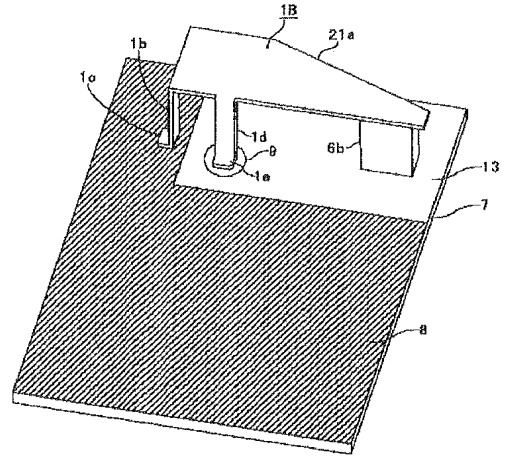
【図15】



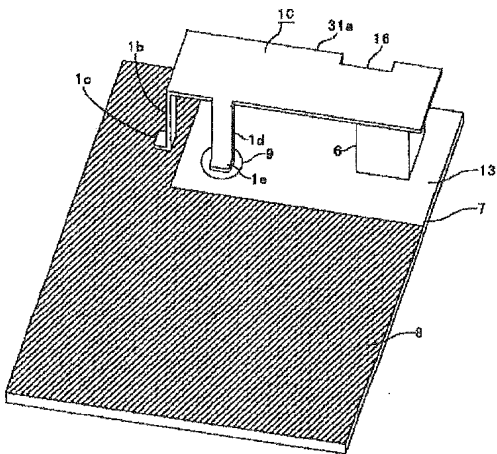
【図3】



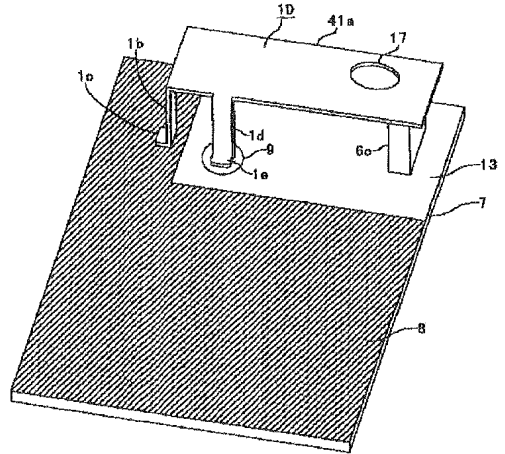
【図4】



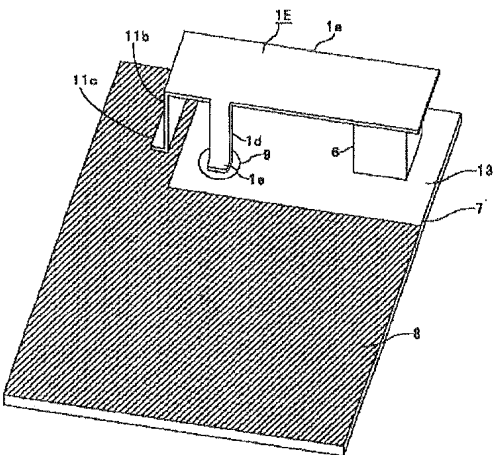
【図5】



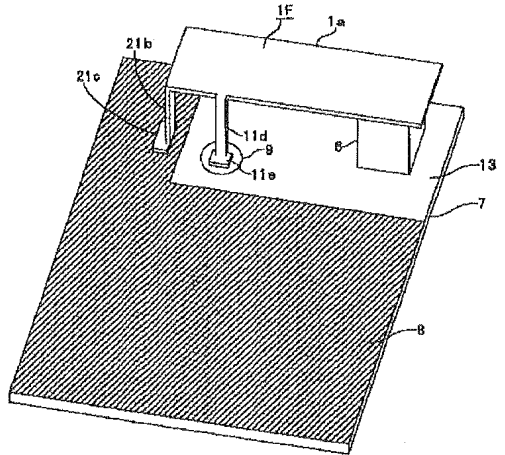
【図6】



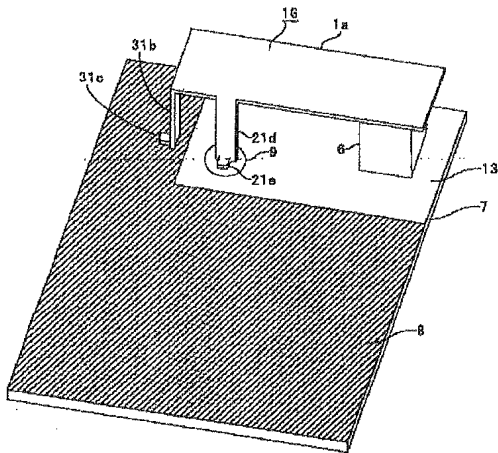
【図7】



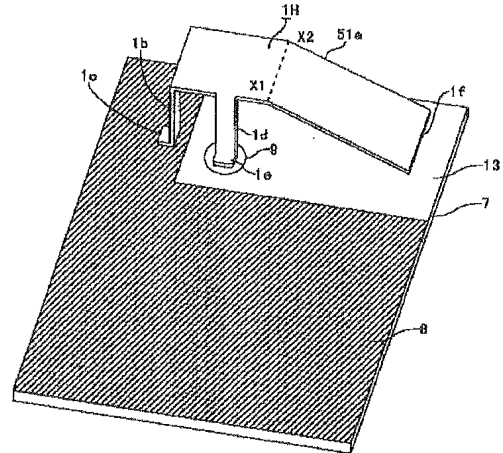
【図8】



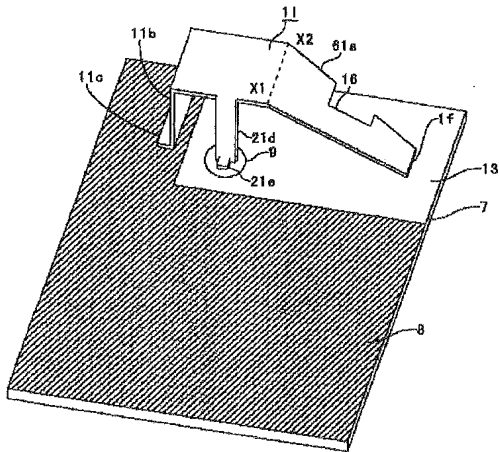
【図 9】



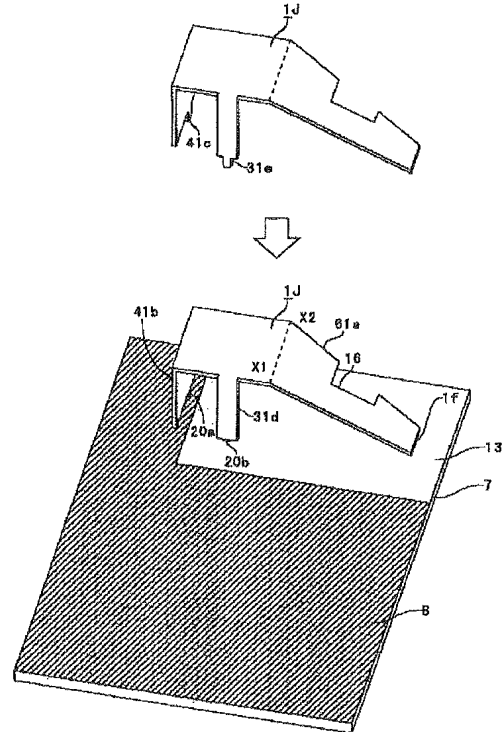
【図 10】



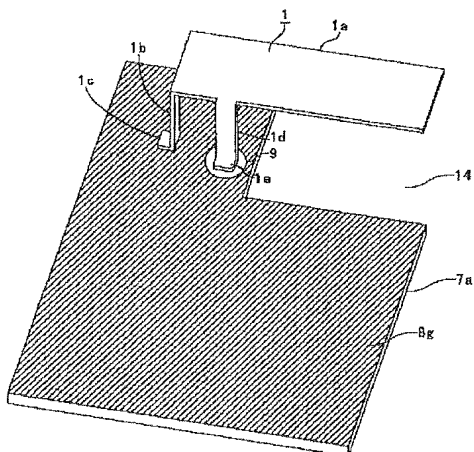
【図 11】



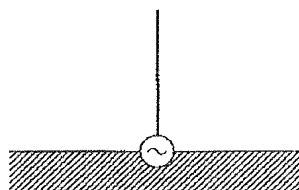
【図 12】



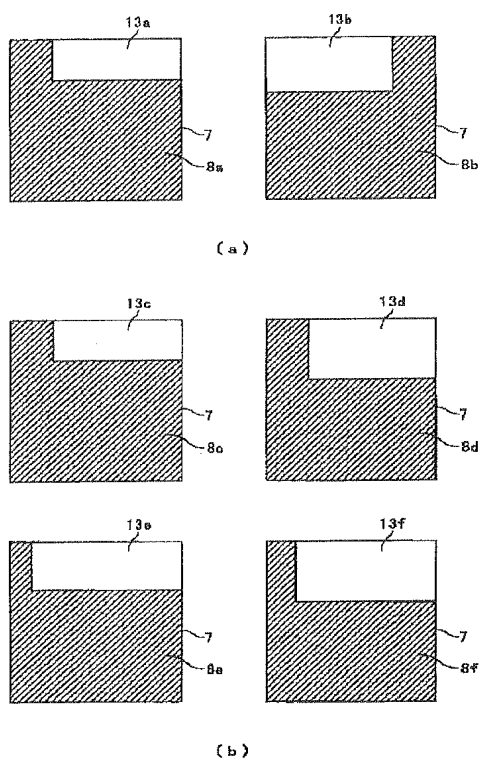
【図 14】



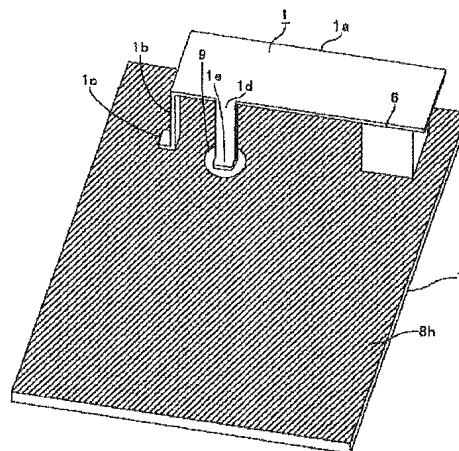
【図 20】



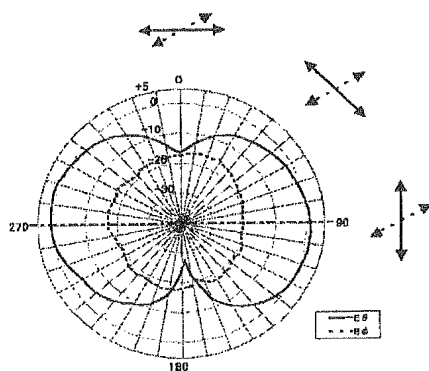
【図13】



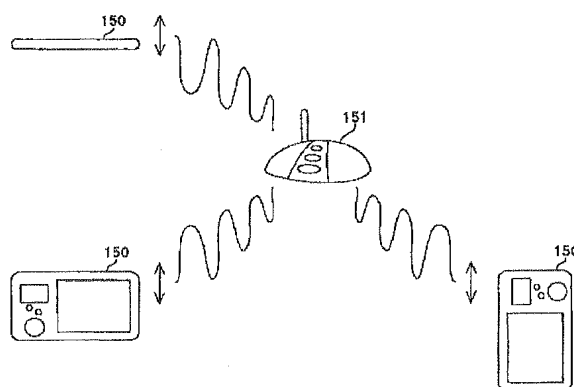
【図17】



【図19】



【図21】



フロントページの続き

(72)発明者 中野 久松
東京都小平市上水南町4丁目6-7-101

Fターム(参考) 5J045 AA05 AA21 DA08 HA06 MA04
NA01
5J046 AA04 AA07 AB13 PA01 PA07
5J047 AA04 AA07 AB13 FD01

[JP,2003-092510,A]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]In this invention. It is related with the antenna for radio with which PC (Personal Computer) card which has a personal digital assistant device or communication functions, such as a portable telephone and PDA (Personal Digital Assistants), and CF (Compact Flash) card were equipped.

Therefore, it is especially related with a tabular reverse F antenna.

It is related with the radio communication equipment carrying this tabular reverse F antenna.

[0002]

[Description of the Prior Art]Conventionally, in radio communication equipments, such as a portable telephone, since apparatus is miniaturized, an antenna is formed on the printed circuit board in which the circuit for performing various function operation was mounted. Thus, the tabular reverse F antenna with which the occupied volume becomes small is used for the antenna formed on the printed circuit board. As this tabular reverse F antenna, a like [drawing 17]-shaped thing is used as an example of representation.

[0003]the printed circuit board 7 top by which the ground pattern 8h was formed in the surface as shown in drawing 17 -- the straight side -- a conductor -- the tabular reverse F antenna 1 which has the part 1a is formed. real wearing which this tabular reverse F antenna 1 was formed by bending while clipping a metal plate in suitable shape, and was connected to the ground pattern 8h -- a conductor -- the object for grounding which has the part 1c -- a conductor -- real wearing connected at the part 1b and the feeding point 9 -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 1e -- a conductor -- the part 1d is formed. thus, the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- the straight side by which the part 1d is arranged in parallel to the printed circuit board 7 -- a conductor -- reverse F shape is constituted by being provided so that it may become vertical to the part 1a.

[0004]Between the tabular reverse F antenna 1 formed in this way and the printed circuit board 7, while stabilizing the tabular reverse F antenna 1, the nonmetallic spacer 6 for

specifying the gap between the tabular reverse F antenna 1 and the printed circuit board 7 is inserted. this spacer 6 -- the straight side of the tabular reverse F antenna 1 -- a conductor -- being inserted between the part 1a and the printed circuit board 7 -- the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- it is installed in the position which is separated from the part 1d.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]There is plane of polarization which becomes main in many antennas, and the profit (in addition, the profit in this specification is not a profit to single direction, and it means about the average profit to all directions) of the polarization which intersects perpendicularly with this plane of polarization falls. For example, in the case of a dipole antenna like drawing 18, the directivity response pattern becomes like drawing 19, the profit of the vertical polarization shown as a solid line becomes main, and it turns out that the profit of the horizontal polarization shown by a dotted line is small. That is, a perfect linear dipole antenna does not have a profit of horizontal polarization theoretically. In the case of a monopole antenna with an infinite ground like drawing 20, it has a radiating pattern only into the portion above a ground, and there is no directivity response pattern of a under from a ground. A direction parallel to the printed circuit board 7 is leveled.

[0006]About the tabular reverse F antenna 1 shown in drawing 17, the profit by the side of the reverse which has a directivity response pattern near the monopole antenna of drawing 20 and in which the printed circuit board 7 was installed, and the profit of the horizontal polarization which serves as a parallel direction to the printed circuit board 7 are small. Therefore, in the case of the tabular reverse F antenna 1 like drawing 17, horizontal radiation parallel to the printed circuit board 7 is comparatively weak. Therefore, if the condition of use was decided, the wireless-radios machine carrying such a tabular reverse F antenna 1 should just form the tabular reverse F antenna 1 so that it may become the direction which has a profit in the direction which is adapted for the condition of use.

[0007]However, an antenna is formed in the CF card which has a wireless communication function, If PDA may be used length and horizontally, carrying out as shown in drawing 21 when this CF card is inserted in PDA and used, or when an antenna is formed in PDA which has a wireless communication function and this PDA is used, it may be used in the state where it set on the desk. In drawing 21, 150 shows PDA and 151 show a base station. While the antenna formed in such a CF card or PDA can transmit and receive polarization to a perpendicular direction and horizontal both directions, it does not incline in the direction with the constant directivity response pattern, and the fixed thing become spherical to all directions is ideal.

[0008]Then, two antennas of the antenna which mainly has horizontal plane of polarization, and the antenna which mainly has vertical plane of polarization are formed, and it is possible to give the diversity function which always chooses and uses the good antenna of a communicating state. However, since a miniaturization and simplification of the antenna are called for when a miniaturization is called for like a CF card, the diversity function using two antennas is not suitable.

[0009]In view of such a problem, this invention has a fixed profit in all the directions, and an object of this invention is to provide the radio communication equipment which equipped that directivity with a tabular reverse F antenna with few biases, and this tabular

reverse F antenna.

[0010]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, a tabular reverse F antenna of this invention, the straight side which countered a printed circuit board and was provided -- a conductor -- a part and the straight side -- a conductor -- an object for grounding electrically connected with a ground pattern with which said printed circuit board was equipped while being provided in one of the sides of a part -- a conductor -- with a part. the straight side -- a conductor -- an object for electric supply electrically connected with the feeding point with which said printed circuit board was equipped while being provided in one of the sides of a part -- a conductor -- in a tabular reverse F antenna provided with a part, said straight side -- a conductor -- it is installed in said printed circuit board provided with said ground pattern made into shape by which a part of field which countered a part was removed

[0011]In a ground pattern provided in a printed circuit board, when a tabular reverse F antenna is installed in such a printed circuit board by removing a portion equivalent to a part of field in which a tabular reverse F antenna is installed, the directivity response pattern can be adjusted and the isotropy of a profit can be improved.

[0012]a time of being constituted in this way -- said straight side -- a conductor -- a part - - said object for grounding -- a conductor -- occupied volume of a tabular reverse F antenna can be made small by considering it as shape bent from arbitrary positions so that a tip part which is separated from a position in which a part was provided may approach said printed circuit board. said straight side -- a conductor -- a part -- said object for grounding -- a conductor -- by considering it as shape bent from arbitrary positions so that a tip part which is separated from a position in which a part was provided may contact said printed circuit board. It is stabilized, a tabular reverse F antenna can be installed, and a spacer for stabilizing a tabular reverse F antenna and installing it can be removed.

[0013]said straight side -- a conductor -- a part -- said object for grounding -- a conductor -- it being considered as shape where a tip part which is separated from a position in which a part was provided becomes thin, or, said straight side -- a conductor -- providing slitting in a part of circumference of a part ***** -- said straight side -- a conductor -- said printed circuit board can be made into optimal shape to wrap KYABI by providing a window part clipped by arbitrary positions of a part.

[0014]said object for grounding -- a conductor -- width of a part -- said straight side -- a conductor -- said object for grounding in a part -- a conductor -- supposing that it is almost the same -- said object for grounding -- a conductor -- morphosis of a part can be made easy.

[0015]said object for grounding -- a conductor -- a part and said object for electric supply -- a conductor -- real wearing mounted in said printed circuit board by each part -- a conductor -- providing a part -- said object for grounding -- a conductor -- a part and said object for electric supply -- a conductor -- at least one real wearing of a part -- a conductor -- by making width of a part large, You may make it raise installation stability of a tabular reverse F antenna. on the contrary, said object for grounding -- a conductor -- a part and said object for electric supply -- a conductor -- at least one real wearing of a part -- a conductor -- it may be made to make large an installation area of a circuit component in the circumference of a tabular reverse F antenna by narrowing width of a

part.

[0016]When said printed circuit board is provided with the 1st through hole electrically connected with said ground pattern, and the 2nd through hole electrically connected with said feed part, said object for grounding -- a conductor -- an object for insertion which it is inserted in said 1st through hole at a part, and is electrically connected with said ground pattern -- a conductor -- while providing a part -- said object for electric supply -- a conductor -- an object for insertion which it is inserted in said 2nd through hole, and is electrically connected to a part with said feed part -- a conductor -- you may make it provide a part

[0017]a time of said printed circuit board having two or more ground patterns -- said straight side of each of said ground pattern -- a conductor, while being considered as shape by which a part of field which countered a part was removed, ** it does not matter as that from which the shape differs -- said ground pattern -- the same -- said straight side -- a conductor -- it does not matter as what is installed in said printed circuit board made into shape by which a part of field which countered a part was removed.

[0018]Radio communication equipment of this invention uses said antenna as one of above-mentioned tabular reverse F antennas in radio communication equipment which has an antenna of transmission of signal transmission to the exterior, or reception of signal transmission from the outside which performs either at least.

[0019]

[Embodiment of the Invention]A 1st embodiment of <1st embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 1 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment.

[0020]Although the tabular reverse F antenna 1 is formed like drawing 1 on the printed circuit board 7 by which the ground pattern 8 was formed in the surface, unlike drawing 17, the ground pattern 8 serves as the shape where the field 13 equivalent to the field in which the tabular reverse F antenna 1 is installed was missing. Therefore, the field 13 is in the state where the dielectric layer appeared, on the printed circuit board 7. The feeding point 9 is formed in the field 13 on the printed circuit board 7.

[0021]and -- the tabular reverse F antenna 1 is formed by bending, while clipping a metal plate in suitable shape -- the straight side -- a conductor -- with the part 1a. real wearing connected to the ground pattern 8 -- a conductor -- the object for grounding which has the part 1c -- a conductor -- real wearing connected with the part 1b at the feeding point 9 -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 1e -- a conductor -- the part 1d is formed. thus, the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- the straight side by which the part 1d is arranged in parallel to the printed circuit board 7 -- a conductor -- reverse F shape is constituted by being provided so that it may become vertical to the part 1a.

[0022]this time -- the object for grounding -- a conductor -- the width of the part 1b -- the straight side -- a conductor -- while being narrowed rather than the width which is A side of the part 1a -- real wearing -- a conductor -- the width of the parts 1c and 1e -- respectively -- the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- the part 1d -- it is considered as each width and the same width. the object for grounding -- a conductor -- the part 1b -- the straight side -- a conductor -- while being provided in the end of A side of the part 1a -- the object for electric supply -- a conductor -- the part 1d -- the straight side -- a conductor -- the object

for grounding of B side of the part 1a -- a conductor -- the part 1b is formed in the position which separated a few from the provided end. real wearing -- a conductor -- the parts 1c and 1e -- respectively -- the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- the part 1d -- it is formed by bending each tip.

[0023]Between the tabular reverse F antenna 1 formed in this way and the printed circuit board 7, while stabilizing the tabular reverse F antenna 1, the nonmetallic spacer 6 for specifying the gap between the tabular reverse F antenna 1 and the printed circuit board 7 is inserted like drawing 17. this spacer 6 -- the straight side of the tabular reverse F antenna 1 -- a conductor -- being inserted between the part 1a and the printed circuit board 7 -- the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- it is installed in the position which is separated from the part 1d.

[0024]differing from the case of drawing 17 by constituting in this way -- the straight side -- a conductor -- since there is no ground pattern in the field 13 of the caudad corresponding position of the part 1a, unlike the directivity response pattern of the usual reverse F antenna, it becomes close to indirectivity. That is, when a parallel direction is made horizontal to the printed circuit board 7, it does not become the directivity that it is horizontal, and a profit is large, and the profit by the side of the rear face of the printed circuit board 7 becomes small. The profit of horizontal polarization becomes large compared with the case of drawing 17.

[0025]Therefore, in drawing 2, as a solid line shows, while becoming the directivity near a round form to vertical polarization, as a dotted line shows, it becomes the directivity near a round form to horizontal polarization, and, on the whole, near directivity is shown spherically. That is, by having composition like drawing 1, directivity as shown in drawing 2 can be shown, and isotopy in vertical polarization and both the polarization of horizontal polarization can be made high.

[0026]A 2nd embodiment of <2nd embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 3 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0027]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1A is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8a of the shape where the same field 13 as a 1st embodiment (drawing 1) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1A / a 1st embodiment] 1 -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 11a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 1c -- a conductor -- the part 1b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 1e -- a conductor -- the part 1d is formed. and the straight side -- a conductor -- the part 11a -- the object for grounding -- a conductor -- it is bent by X1-X2 so that A side in which the part 1b was formed, and the tip by the side of reverse may approach the printed circuit board 7. this straight side -- a conductor -- the spacer 6a is formed between the tip end part of the part 11a, and the printed circuit board 7. Compared with the spacer 6 which shows drawing 1 this spacer 6a, that height becomes low.

[0028]the straight side of this tabular reverse F antenna 1A -- a conductor -- the straight side which shows drawing 1 the part 11a -- a conductor -- it is formed by bending the part 1a by X1-X2. therefore, the straight side which determines the size of the tabular reverse

F antenna 1A when it sees from the upper surface of the printed circuit board 7 -- a conductor -- the straight side which determines the size of the tabular reverse F antenna 1 which the area occupied by the part 11a shows to drawing 1 -- a conductor -- it becomes narrower than the area occupied by the part 1a. the straight side -- a conductor -- since it is formed so that the tip of the part 11a may approach the printed circuit board 7, the occupied volume of the tabular reverse F antenna 1A becomes smaller than the occupied volume of the tabular reverse F antenna 1 shown in drawing 1. From the above thing, while being able to attain the miniaturization of an antenna, the flexibility of designs, such as a support position of KYABI of a wrap sake, increases the printed circuit board 7.

[0029]A 3rd embodiment of <3rd embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 4 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0030]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1B is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13 as a 1st embodiment (drawing 1) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1B / a 1st embodiment] 1 -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 21a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 1c -- a conductor -- the part 1b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 1e -- a conductor -- the part 1d is formed. and the straight side -- a conductor -- the part 21a -- the object for grounding -- a conductor -- it is considered as shape which becomes thin toward the part 1b and the tip by the side of reverse. this straight side -- a conductor -- the spacer 6b is formed between the tip end part of the part 21a, and the printed circuit board 7. comparing this spacer 6b with the spacer 6 shown in drawing 1 -- that straight side -- a conductor -- an installation area with the part 21a and the printed circuit board 7 becomes narrow.

[0031]the straight side of this tabular reverse F antenna 1B -- a conductor -- the straight side which shows drawing 1 the part 21a -- a conductor -- the object for electric supply of the part 1a -- a conductor -- it is formed by deleting C side which becomes the reverse side of B side in which the part 1d was formed. therefore, the straight side which determines the size of the tabular reverse F antenna 1B when it sees from the upper surface of the printed circuit board 7 -- a conductor -- the straight side which determines the size of the tabular reverse F antenna 1 which the area occupied by the part 21a shows to drawing 1 -- a conductor -- it becomes narrower than the area occupied by the part 1a. Therefore, the occupied volume of the tabular reverse F antenna 1B becomes smaller than the occupied volume of the tabular reverse F antenna shown in drawing 1. From the above thing, while being able to attain the miniaturization of an antenna, the flexibility of designs, such as a support position of KYABI of a wrap sake, increases the printed circuit board 7.

[0032]A 4th embodiment of <4th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 5 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0033]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1C is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13

as a 1st embodiment (drawing 1) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1C / a 1st embodiment] 1 -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 31a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 1c -- a conductor -- the part 1b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 1e -- a conductor -- the part 1d is formed. and the straight side -- a conductor -- the part 31a -- the object for electric supply -- a conductor -- it is considered as the shape in which it cut deeply to C side which becomes the reverse side of B side in which the part 1d was formed, and 16 was provided. this straight side -- a conductor -- the spacer 6 is formed between the tip end part of the part 31a, and the printed circuit board 7.

[0034]the straight side of this tabular reverse F antenna 1C -- a conductor -- the straight side which shows drawing 1 the part 31a -- a conductor -- it is formed by deleting and cutting C side of the part 1a deeply, and providing 16. When forming the slitting 16 in this way, the flexibility of a design of KYABI increases by forming the printed circuit board 7 in the position according to the support position of KYABI of a wrap sake. this embodiment -- like -- the object for electric supply -- a conductor -- since there is little influence on the resonance frequency of an antenna when it cuts deeply to the field in which the part 1d was formed, and a reverse side and 16 is provided -- the straight side -- a conductor -- it is not necessary to cut the size of the part 31a deeply and to make it change to the size of 16

[0035]in addition -- this embodiment -- the slitting 16 -- the straight side -- a conductor -- making it provide in the C side side of the part 1a -- the straight side -- a conductor -- although the part 31a was formed, it does not necessarily limit with what is provided in the C side side. for example, slitting -- the straight side -- a conductor -- the time of making it provide in the B side side of a part -- the straight side -- a conductor -- the current route which flows through a part becomes long. in order [therefore,] to consider it as the resonance frequency of the original antenna -- the straight side -- a conductor -- the size of a part can be made small.

[0036]A 5th embodiment of <5th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 6 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0037]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1D is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13 as a 1st embodiment (drawing 1) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1D / a 1st embodiment] 1 -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 41a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 1c -- a conductor -- the part 1b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 1e -- a conductor -- the part 1d is formed. and the straight side -- a conductor -- the part 41a -- the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- it is considered as the shape in which the window 17 was formed in the position which is separated from the position in which the part 1d was formed. this straight side -- a conductor -- the spacer 6c is formed between the tip end part of the part 41a, and the printed circuit board 7. comparing this spacer 6c with the spacer 6 shown in drawing 1 -- that straight side -- a conductor -- an installation area with the part 41a and the printed

circuit board 7 becomes narrow.

[0038]the straight side of this tabular reverse F antenna 1D -- a conductor -- the straight side which shows drawing 1 the part 41a -- a conductor -- it is formed by clipping the part 1a and forming the window 17. Thus, when forming the window 17, the flexibility of a design of KYABI increases by forming the printed circuit board 7 in the position according to the support position of KYABI of a wrap sake. this embodiment -- like -- the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- since there is little influence on the resonance frequency of an antenna when the window 17 is formed in the position which is separated from the position in which the part 1d was formed -- the straight side -- a conductor -- it is not necessary to cut the size of the part 41a deeply and to make it change to the size of 17

[0039]in addition -- this embodiment -- the window 17 -- the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- making it provide in the position which is separated from the position in which the part 1d was formed -- the straight side -- a conductor -- although the part 41a was formed, it does not necessarily limit with what is provided in such a position. for example, the window 17 -- the object for grounding -- a conductor -- the part 1b and the object for electric supply -- a conductor -- the time of making it provide in the position near the part 1d -- the straight side -- a conductor -- the current route which flows through a part becomes long. in order [therefore,] to consider it as the resonance frequency of the original antenna -- the straight side -- a conductor -- the size of a part can be made small.

[0040]A 6th embodiment of <6th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 7 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0041]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1E is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13 as a 1st embodiment (drawing 1) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1E / a 1st embodiment] 1 -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 1a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 11c -- a conductor -- the part 11b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 1e -- a conductor -- the part 1d is formed. and the object for grounding -- a conductor -- the part 11b and real wearing -- a conductor -- the part 11c -- each width -- the straight side -- a conductor -- it is considered as the shape used as the width of A side of the part 1a, and the same width. the straight side -- a conductor -- the spacer 6 is formed between the tip end part of the part 1a, and the printed circuit board 7.

[0042]the object for grounding of this tabular reverse F antenna 1E -- a conductor -- the part 11b and real wearing -- a conductor -- the object for grounding of the tabular reverse F antenna 1 shown in drawing 1 when forming the part 11c -- a conductor -- the part 1b and real wearing -- a conductor -- the part 1c is formed -- as -- a metal plate -- the straight side -- a conductor -- it is not necessary to clip to different width from the part 1a namely, the straight side -- a conductor -- bending the metal plate clipped by the same width as the width of A side of the part 1a -- the object for grounding -- a conductor -- the part 11b and real wearing -- a conductor -- the part 11c is formed. therefore, the object for grounding -- a conductor -- the part 11b and real wearing -- a conductor -- the formation

course of the part 11c becomes easy. real wearing -- a conductor -- since the width of the part 11c becomes large -- the increase of stability, and the straight side -- a conductor -- in the case where the length of the part 1a is short, the spacer 6 becomes unnecessary.

[0043]A 7th embodiment of <7th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 8 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0044]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1F is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13 as a 1st embodiment (drawing 1) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1F / a 1st embodiment] 1 -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 1a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 21c -- a conductor -- the part 21b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 11e -- a conductor -- the part 11d is formed. and the object for grounding -- a conductor -- the part 21b and real wearing -- a conductor -- the part 21c -- real wearing -- a conductor -- the width of the part 21c -- the object for grounding -- a conductor -- it is considered as the shape which becomes larger than the width of the part 21b. the object for electric supply -- a conductor -- the part 11d and real wearing -- a conductor -- the part 11e -- real wearing -- a conductor -- the width of the part 11e -- the object for electric supply -- a conductor -- it is considered as the shape which becomes larger than the width of the part 11d. the straight side -- a conductor -- the spacer 6 is formed between the tip end part of the part 1a, and the printed circuit board 7.

[0045]real wearing of this tabular reverse F antenna 1F -- a conductor -- the time of forming the parts 21c and 11e -- each width -- the object for grounding -- a conductor -- the part 21b and the object for electric supply -- a conductor -- it is bent and formed, while clipping a metal plate so that it may become larger than the width which is the part 11d. therefore, the object for grounding -- a conductor -- the part 21b and the object for electric supply -- a conductor -- the part 11d -- case each width is narrow -- real wearing -- a conductor -- since the width of the parts 21c and 11e becomes large -- the increase of stability, and the straight side -- a conductor -- in the case where the length of the part 1a is short, the spacer 6 becomes unnecessary. in addition -- this embodiment -- real wearing -- a conductor -- although it was considered as what has both the large width of the parts 21c and 11e, only either is not cared about as a thing with the wide width.

[0046]An 8th embodiment of <8th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 9 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0047]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1G is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13 as a 1st embodiment (drawing 1) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1G / a 1st embodiment] 1 -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 1a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 31c -- a conductor -- the part 31b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 21e -- a conductor -- the part 21d is formed. and the object for grounding -- a conductor -- the part 31b and real

wearing -- a conductor -- the part 31c -- real wearing -- a conductor -- the width of the part 31c -- the object for grounding -- a conductor -- it is considered as the shape which becomes narrower than the width of the part 31b. the object for electric supply -- a conductor -- the part 21d and real wearing -- a conductor -- the part 21e -- real wearing -- a conductor -- the width of the part 21e -- the object for electric supply -- a conductor -- it is considered as the shape which becomes narrower than the width of the part 21d. the straight side -- a conductor -- the spacer 6 is formed between the tip end part of the part 1a, and the printed circuit board 7.

[0048]real wearing of this tabular reverse F antenna 1G -- a conductor -- the time of forming the parts 31c and 21e -- each width -- the object for grounding -- a conductor -- the part 31b and the object for electric supply -- a conductor -- it is bent and formed, while clipping a metal plate so that it may become narrower than the width which is the part 21d. therefore, the object for grounding -- a conductor -- the part 31b and the object for electric supply -- a conductor -- the part 21d -- case each width is wide -- real wearing -- a conductor, since the width of the parts 31c and 21e becomes narrow, Since the installation area to the printed circuit board 7 becomes narrow when the tabular reverse F antenna 1G is installed, the field for installing other parts becomes large, and the flexibility of the design for installing parts increases. in addition -- this embodiment -- real wearing -- a conductor -- although it was considered as what has both the narrow width of the parts 31c and 21e, only either is not cared about as a thing with the narrow width.

[0049]In the 1st - an 8th embodiment, in order to be stabilized and to install a tabular reverse F antenna, the spacer is made to be formed, but if stable only with the tabular reverse F antenna, it is not necessary to necessarily form a spacer.

[0050]A 9th embodiment of <9th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 10 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 3 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0051]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1H is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13 as a 2nd embodiment (drawing 3) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1H / a 2nd embodiment] 1A -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 51a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 1c -- a conductor -- the part 1b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 1e -- a conductor -- the part 1d is formed. and the straight side -- a conductor -- the part 51a -- the object for grounding -- a conductor -- it is bent by X1-X2 so that A side in which the part 1b was formed, and 1 f of tips by the side of reverse may touch the printed circuit board 7.

[0052]the straight side of this tabular reverse F antenna 1H -- a conductor -- the straight side which shows drawing 3 the part 51a -- a conductor -- the straight side shown in drawing 1 like the part 11a -- a conductor -- it is formed by bending the part 1a by X1-X2. therefore, the straight side which determines the size of the tabular reverse F antenna 1H when it sees from the upper surface of the printed circuit board 7 -- a conductor -- the straight side which determines the size of the tabular reverse F antenna 1 which the area occupied by the part 51a shows to drawing 1 -- a conductor -- it becomes narrower than the area occupied by the part 1a.

[0053]the straight side -- a conductor -- since it is formed so that 1 f of tips of the part 51a may touch the printed circuit board 7, while the occupied volume of the tabular reverse F antenna 1H becomes smaller than the occupied volume of the tabular reverse F antenna 1 shown in drawing 1, since it is supportable at 1 f of the tips, a spacer becomes unnecessary. From the above thing, while being able to attain the miniaturization of an antenna, the flexibility of designs, such as a support position of KYABI of a wrap sake, increases the printed circuit board 7.

[0054]A 10th embodiment of <10th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 11 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0055]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1I is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13 as a 1st embodiment (drawing 1) was missing was formed. the tabular reverse F antenna [in / in this tabular reverse F antenna 1I / a 1st embodiment] 1 -- the same -- the straight side -- a conductor -- the part 61a and real wearing -- a conductor -- the object for grounding which has the part 11c -- a conductor -- the part 11b and real wearing -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 21e -- a conductor -- the part 21d is formed.

[0056]and the straight side -- a conductor -- the part 61a -- the straight side of a 3rd embodiment -- a conductor -- like the part 21a (drawing 4), making it become thin toward 1 f of tips -- the straight side of a 4th embodiment -- a conductor -- like the part 31a (drawing 5), the object for electric supply -- a conductor -- cut deeply to the reverse side of B side in which the part 1d was formed, and 16 is provided -- further -- the straight side of a 9th embodiment -- a conductor -- like the part 51a (drawing 10), it is bent by X1-X2 so that 1 f of tips may touch the printed circuit board 7. a 6th embodiment (drawing 7) -- the same -- the object for grounding -- a conductor -- the part 11b and real wearing -- a conductor -- the part 11c -- each width, the straight side -- a conductor -- while being considered as the widest width of the part 61a, and the same width -- an 8th embodiment (drawing 9) -- the same -- real wearing -- a conductor -- the width of the part 21e -- the object for electric supply -- a conductor -- it is formed so that it may become narrower than the width of the part 21d.

[0057]Although it was considered as the tabular reverse F antenna formed combining the feature which the tabular reverse F antenna in each 3rd, 4th, 6th, 8th, and 9th embodiments has in this embodiment, It does not matter as another tabular reverse F antenna which combined either of the features of the 2nd - the tabular reverse F antenna in each 9th embodiment. By doing in this way, the printed circuit board in which a tabular reverse F antenna is installed can be made the optimal to the shape of wrap KYABI.

[0058]An 11th embodiment of <11th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 12 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 11 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0059]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1J is installed in the printed circuit board 7 in which the ground pattern 8 of the shape where the same field 13 as a 10th embodiment (drawing 11) was missing was formed. this tabular reverse F

antenna 1J -- the straight side -- a conductor -- the part 61a and the object for insertion -- a conductor -- the object for grounding which has the part 41c -- a conductor -- the part 41b and the object for insertion -- a conductor -- the object for electric supply which has the part 31e -- a conductor -- the part 31d is formed. The through hole 20a for electrically connecting with a ground pattern and the through hole 20b for electrically connecting with a feed part are established in the printed circuit board 7.

[0060]and the object for grounding -- a conductor -- the width of the part 41b -- the straight side -- a conductor -- while being considered as the widest width of the part 61a, and the same width -- the object for insertion -- a conductor -- the part 41c is inserted in the through hole 20a -- as -- the object for grounding -- a conductor -- it is considered as the shape projected from the part 41b. the object for insertion -- a conductor -- the part 31e is inserted in the through hole 20b -- as -- the object for electric supply -- a conductor -- it is considered as the shape projected from the part 31d. thus, the object for insertion -- a conductor -- the part 41c and the object for insertion -- a conductor -- the tabular reverse F antenna 1J can be stabilized and installed on the printed circuit board 7 by inserting the part 31e in the through holes 20a and 20b, respectively.

[0061]Although it was considered as the tabular reverse F antenna formed combining the feature which the tabular reverse F antenna in each 3rd, 4th, 6th, and 9th embodiments has in this embodiment, It does not matter as another tabular reverse F antenna which combined either of the features of the 1st - the tabular reverse F antenna in each 6th and 9th embodiments, or either of these features. By doing in this way, the printed circuit board in which a tabular reverse F antenna is installed can be made the optimal to the shape of wrap KYABI.

[0062]When the ground patterns 8a and 8b are formed in each of the surface of the printed circuit board 7, and a rear face, in the above-mentioned 1st - an 11th embodiment like drawing 13 (a), The pattern of the fields 13a and 13b equivalent to the position in which the tabular reverse F antennas 1, 1A-1J are formed is removed. It is not necessary to make equivalent shape of the fields 13a and 13b, and a directivity response pattern can be adjusted in such ground patterns 8a and 8b as what is different in the shape. this time - - the object for grounding of the tabular reverse F antenna 1 -- a conductor -- real wearing in the part 1b -- a conductor -- the shape of the field 13a may be set up so that the part 1c may be connected to the ground pattern 8a -- by carrying out. real wearing -- a conductor -- the shape of the field 13b may be set up so that the part 1c may be connected to the ground pattern 8b via a through hole.

[0063]The number of the printed circuit boards 7 is four, and when the ground patterns 8c-8f are formed in each between the 3rd layer and the 4th layer, between the 2nd layer and the 3rd layer between the surface, the 1st layer, and the 2nd layer like drawing 13 (b), A fields [equivalent to the position in which the tabular reverse F antenna 1 is formed / 13c-13f] pattern is removed. It is not necessary to make equivalent fields [13c-13f] shape, and a directivity response pattern can be adjusted like the case of drawing 13 (a) in such ground patterns 8c-8f as what is different in the shape. this time -- the object for grounding of the tabular reverse F antenna 1 -- a conductor -- real wearing in the part 1b - - a conductor -- fields [13c-13f] shape is set up so that the part 1c may electrically be connected to either which is the ground patterns 8c-8f.

[0064]Although the thing of four layers was mentioned as the example as a printed circuit board which comprises two or more layers, it does not restrict to four layers. When

equipping with a ground pattern the rear face of the printed circuit board which comprises such two or more layers, it is considered as the ground pattern in which it had between the surface of a printed circuit board, and each class, and similar shape like drawing 13 (a) like the time of equipping each rear surface of a printed circuit board with a ground pattern.

[0065]the ground pattern provided in the printed circuit board in the 1st - an 11th embodiment -- the straight side of a tabular reverse F antenna -- a conductor -- although it is considered as the shape except the portion located under the part -- the straight side -- a conductor -- not the portion corresponding to all the fields according to a part but the shape except the part may be sufficient. a 9th embodiment -- like -- the straight side -- a conductor -- the case where the tip end part of a part contacts a printed circuit board -- the shape of a ground pattern -- certainly -- the straight side -- a conductor -- the tip end part of a part needs to consider it as the shape except the portion which contacts.

[0066]A 12th embodiment of <12th embodiment> this invention is described with reference to drawings. Drawing 14 is an appearance perspective view of the tabular reverse F antenna of this embodiment. About drawing 1 and identical parts, the same numerals are attached and the detailed explanation is omitted.

[0067]According to this embodiment, the tabular reverse F antenna 1 of the same shape as a 1st embodiment (drawing 1) is used. this tabular reverse F antenna 1 -- the straight side of the tabular reverse F antenna 1 -- a conductor -- it is installed on the surface of the printed circuit board 7a from which the field 14 of the caudad corresponding position of the part 1a was cut out. The ground pattern 8g is formed in the entire surface of this printed circuit board 7a. therefore, the ground pattern 8g -- the object for grounding of the tabular reverse F antenna 1 -- a conductor -- real wearing in the part 1b -- a conductor -- the part 1c is mounted and it is electrically connected. Since the printed circuit board 7a serves as shape from which the field 14 was cut out, the spacer 6 becomes unnecessary.

[0068]thus -- in the printed circuit board 7a -- the straight side of the tabular reverse F antenna 1 -- a conductor, since the field 14 of the caudad corresponding position of the part 1a is cut off, Like a 1st embodiment, unlike the case of drawing 17, the directive bias can be reduced and isotopy in vertical polarization and both the polarization of horizontal polarization can be made high.

[0069]Although that by which the ground pattern 8g is formed in the surface of the printed circuit board 7a is made into the example in this embodiment, The surface and a rear face are not cared about like the 1st - an 11th embodiment as a printed circuit board which can provide a ground pattern, and it does not matter as a printed circuit board of two or more layers by which a ground pattern is provided between each class. You may make it the shape of each ground pattern adjust a directivity response pattern as a different thing at this time.

[0070]In this embodiment, although the tabular reverse F antenna 1 of the same shape as a 1st embodiment was used as a tabular reverse F antenna, it does not matter as the tabular reverse F antennas 1A-1J used by the 2nd - each 11th embodiment. At this time, a spacer becomes unnecessary about that for which the spacer is used.

[0071]moreover -- in this embodiment -- a printed circuit board -- the straight side of a tabular reverse F antenna -- a conductor -- although it is considered as the shape except the portion located under the part -- the straight side -- a conductor -- not the portion corresponding to all the fields according to a part but the shape except the part may be

sufficient. the case where a tabular reverse F antenna like a 9th embodiment is installed -- the straight side -- a conductor -- since it is bent so that the tip end part of a part may contact a printed circuit board -- the shape of a printed circuit board -- certainly -- the straight side -- a conductor -- the tip end part of a part needs to consider it as the shape except the portion which contacts.

[0072]The radio communication equipment with which the antenna of composition like <example of radio communication equipment provided with antenna of this invention> the 1 - a 12th embodiment was formed is explained below. Drawing 15 is a block diagram showing the internal configuration of the radio communication equipment of this example.

[0073]The radio communication equipment shown in drawing 15 is provided with the following.

The input part 100 into which a sound, an image, and data are inputted from the exterior.

The coding circuit 101 which codes the data inputted into the input part 100.

The modulation circuit 102 which modulates the data coded in the coding circuit 101.

The sending circuit 103 which makes the signal modulated in the modulation circuit 102 the sending signal amplified and stabilized, The antenna 104 which transmits and receives a signal, and the receiving circuit 105 which passes the signal of a predetermined frequency area while amplifying the input signal received with the antenna 104, The outputting part 108 which outputs the sound and image which were decrypted in the demodulator circuit 106 which detects the input signal amplified in the receiving circuit 105, and to which it restores, the decoding circuit 107 which decrypts the signal given from the demodulator circuit 106, and the decoding circuit 107, data, etc.

[0074]According to such radio communication equipment, the sound, the image, and data which are inputted by the input parts 100, such as a microphone, a camera, and a key, are coded first in the coding circuit 101. Next, if this coded data is modulated by the subcarrier of predetermined frequency in the modulation circuit 102, this modulated signal will be amplified in the sending circuit 103. And it emanates as a sending signal from the antenna 104 which comprised a tabular reverse F antenna explained by the 1st - a 12th embodiment.

[0075]First, if an input signal enters from the antenna 104, while being amplified in the receiving circuit 105, the signal of a predetermined frequency area will be passed by the filter circuit etc. which are established in this receiving circuit 105, and it will be sent out to the demodulator circuit 106. Next, in the demodulator circuit 106, the signal to which it restored by detecting the signal given from the receiving circuit 105, and restored in this way is decrypted in the decoding circuit 107. And the sound, the image, and data which were obtained by being decrypted in the decoding circuit 107 are outputted to the outputting parts 108, such as a loudspeaker and a display.

[0076]In this radio communication equipment, when the 1st - a tabular reverse F antenna like a 12th embodiment are used as the antenna 104, on the printed circuit board in which this antenna 104 is installed, The coding circuit 101, the modulation circuit 102, the sending circuit 103, the receiving circuit 105, the demodulator circuit 106, and the decoding circuit 107 are formed as a circuit pattern.

[0077]PDA which has a wireless communication function may be sufficient as it, and like drawing 16, while using it, inserting the radio communication equipment in this example

in PDA110, CF card 111 which has a wireless communication function may be sufficient as it. Like drawing 16, when the tabular reverse F antenna 113 is formed in the part 112 with a built-in antenna of CF card 111, the operativity and appearance of PDA which insert a CF card are thought as important. Therefore, the tabular reverse F antenna which has the feature which explained the printed circuit board in which the tabular reverse F antenna 113 is installed by each above-mentioned embodiment which becomes the best for the shape of wrap KYABI is chosen and installed.

[0078]

[Effect of the Invention] Since the ground pattern of the portion located under the tabular reverse F antenna is removed in the printed circuit board in which a tabular reverse F antenna is installed according to this invention, the isotropy in both polarization vertical [the directivity response pattern of an antenna] and horizontal can be improved. Therefore, since transmission and reception of the signal in one antenna are attained without using a diversity when the tabular reverse F antenna installed in the printed circuit board in this way is used for radio communication equipment, a miniaturization and simplification of an antenna system and radio communication equipment can be attained.

[0079] the straight side of a tabular reverse F antenna -- a conductor -- while being able to make small occupied volume of a tabular reverse F antenna and being able to attain the miniaturization of an antenna by bending the shape of a part or making a tip thin, the flexibility of a design of wrap KYABI increases a printed circuit board. the straight side of a tabular reverse F antenna -- a conductor -- the flexibility of a design of wrap KYABI increases a printed circuit board by providing slitting and a window part in a part. the straight side of a tabular reverse F antenna -- a conductor -- the spacer which inserts between a tabular reverse F antenna and a printed circuit board, and attains stabilization of an antenna by making it the tip part of a part contact a printed circuit board since the installation stability of a tabular reverse F antenna increases becomes unnecessary.

[0080] the object for grounding of a tabular reverse F antenna -- a conductor -- the width of a part -- the straight side -- a conductor -- supposing that it is almost the same -- the object for grounding -- a conductor -- the morphosis of a part can be made easy. the object for grounding of a tabular reverse F antenna or the object for electric supply -- a conductor -- at least one real wearing of a part -- a conductor -- the object for insertion which makes width of a part large or inserts it in a through hole -- a conductor -- the installation stability of a tabular reverse F antenna can be raised by providing a part. the object for grounding of a tabular reverse F antenna or the object for electric supply -- a conductor -- at least one real wearing of a part -- a conductor -- the installation area of the circuit component in the circumference of a tabular reverse F antenna can be made large by narrowing width of a part.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] the straight side which countered a printed circuit board and was provided -- a conductor -- a part.

the straight side -- a conductor -- an object for grounding electrically connected with a

ground pattern with which said printed circuit board was equipped while being provided in one of the sides of a part -- a conductor -- a part.

the straight side -- a conductor -- an object for electric supply electrically connected with the feeding point with which said printed circuit board was equipped while being provided in one of the sides of a part -- a conductor -- a part.

it is the tabular reverse F antenna provided with the above -- said straight side -- a conductor -- it is installed in said printed circuit board provided with said ground pattern made into shape by which a part of field which countered a part was removed

[Claim 2]said straight side -- a conductor -- a part -- said object for grounding -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to claim 1 considering as shape bent from arbitrary positions so that a tip part which is separated from a position in which a part was provided may approach said printed circuit board.

[Claim 3]said straight side -- a conductor -- a part -- said object for grounding -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to claim 2 considering as shape bent from arbitrary positions so that a tip part which is separated from a position in which a part was provided may contact said printed circuit board.

[Claim 4]said straight side -- a conductor -- a part -- said object for grounding -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 3 considering as shape where a tip part which is separated from a position in which a part was provided becomes thin.

[Claim 5]said straight side -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 4, wherein slitting is provided in a part of circumference of a part.

[Claim 6]said straight side -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 4, wherein a clipped window part is provided in arbitrary positions of a part.

[Claim 7]said object for grounding -- a conductor -- width of a part -- said straight side -- a conductor -- said object for grounding in a part -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 6 are the same as width of the side in which a part was provided, or being almost the same.

[Claim 8]said object for grounding -- a conductor -- a part and said object for electric supply -- a conductor -- real wearing by which each part is mounted in said printed circuit board -- a conductor -- a part, [have and] said object for grounding -- a conductor -- a part and said object for electric supply -- a conductor -- at least one real wearing of a part -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 7, wherein width of a part is large.

[Claim 9]said object for grounding -- a conductor -- a part and said object for electric supply -- a conductor -- real wearing by which each part is mounted in said printed circuit board -- a conductor -- a part, [have and] said object for grounding -- a conductor -- a part and said object for electric supply -- a conductor -- at least one real wearing of a part -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 7, wherein width of a part is narrow.

[Claim 10]being characterized by comprising the following -- both -- said object for electric supply -- a conductor -- an object for insertion which a part is inserted in said 2nd through hole, and electrically connects with said feed part -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 7 provided with a part.

The 1st through hole where said printed circuit board is electrically connected with said ground pattern.

The 2nd through hole electrically connected with said feed part.

a preparation and said object for grounding -- a conductor -- an object for insertion which a part is inserted in said 1st through hole, and electrically connects with said ground pattern -- a conductor -- a part.

[Claim 11]a time of said printed circuit board having two or more ground patterns -- said straight side of each of said ground pattern -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 10 characterized by the shape differing while being considered as shape by which a part of field which countered a part was removed.

[Claim 12]said ground pattern -- the same -- said straight side -- a conductor -- the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 11 installing in said printed circuit board made into shape by which a part of field which countered a part was removed.

[Claim 13]Radio communication equipment using said antenna as the tabular reverse F antenna according to any one of claims 1 to 12 in radio communication equipment which has an antenna of transmission of signal transmission to the exterior, or reception of signal transmission from the outside which performs either at least.

[Translation done.]